

## 浚渫土砂場に投入された浚渫粘土の堆積状況に対する調査例

日建設計シビル 片桐雅明 南野佑貴  
 沿岸技術研究センター 森晴夫 古澤達也 西園勝秀  
 国土交通省九州地方整備局 瀬賀康浩 南正治 末次広児 川野泰広

### 1. はじめに

浚渫土砂処分場の泥面高さを予測するには、投入される浚渫粘土の圧密特性が必要となる。浚渫粘土の圧密特性は投入される粘土の物性値だけでなく、投入される粘土の含水比にも依存する<sup>1)</sup>。一般的な浚渫方法は、グラブ浚渫とドラグサクシオン船を用いたポンプ浚渫に分類される。前者はグラブバケットにより海底粘土をつかみ取る方法で、つかみ取った粘土は含水比が多少増加する程度で大きな構造の変化はほとんどなく、土運船に積み込まれる。一方、後者は海水とともに海底粘土を吸い上げる方法で、海底粘土の構造を完全に破壊し、高含水比状態で採取され、土砂処分場に投入される。このような高含水比の浚渫粘土が土砂処分場に投入された場合の懸念事項は土粒子の分級であり、配砂管出口近傍に大粒子が、それから離れるにつれて細粒分が堆積し、エリアごとに堆積する粘土の特性、すなわち圧密特性が異なることである。

そこで、ドラグサクシオン船で浚渫した海底粘土を配砂管で投入した新門司沖土砂処分場（3工区）において、その全域を網羅する20か所から昨年と今年の2度試料を採取し、その特性を把握したので報告する。

### 2. 新門司沖土砂処分場（3工区）の概要

図-1に示す新門司沖土砂処分場（3工区）は、関門航路等の整備のために構築され、2002年から本格的に浚渫粘土を受け入れてきた。

3工区は、東西482m、南北1485m、護岸高さDL+8.0mの大きさであり、在来の海底地盤高さは、DL-7m程度であった。なお、潮位のHWL、LWLは、それぞれ、DL+4.04m、DL+0.08mである。

2004年に開口部が閉じられるまでは、ドラグサクシオン船からの直捨てで、それ以降は配砂管で投入された。図-2に、2004.2の泥面高さの状況を示す。旧海底地盤高さよりも低い北側部分は、1998年から2000年にかけてDL-22m程度まで掘削された後に、浚渫粘土が投入されている状況にあったためである。

図-3は、2018年と2019年の3工区内の地盤高さの等高線を比較したもので、この間の浚渫粘土は図中の矢印で示す位置から投入された。赤線が2019年、青線が2018年のものであり、1年の間に、北側で0.7~1m程度、中央部で0.4~0.7m程度、南側では0~0.5m程度、泥面が上昇したことが確認できる。

### 3. 調査方法

図-4に、2019年に実施した3工区内表層部の地盤調査位置を示す。図中の青線から右手側は採取時に冠水していた部分である(水色は2018年)。採取深度は表層から30cm程度で、なるべく冠水を取

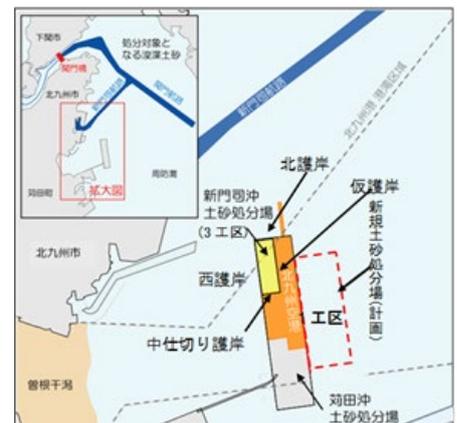


図-1 対象とする処分場と航路の位置関係

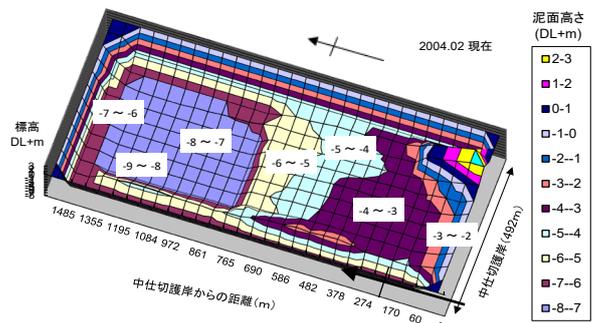


図-2 2004.2の3工区内の泥面高さ分布

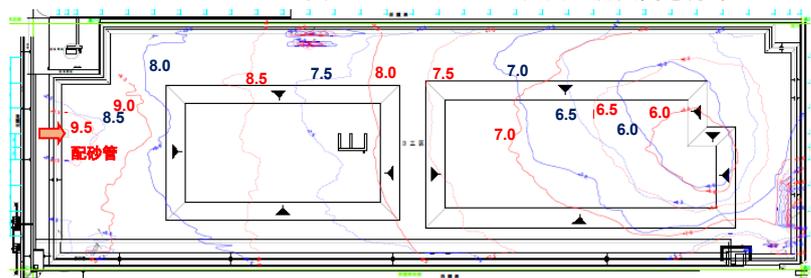


図-3 2018年、2019年の地盤高さの等高線

り込まないように留意して採取した。

採取した試料に対し、含水比試験、細粒分含有率試験、液性・塑性試験を行い、平面的な物理特性の分布を求めた。平均 70 cm 程度泥面高さが低かった 1 年前の 2018 年も、図-4 とほぼ同様の位置で、同じように試料を採取し、同じ特性を求めていた。

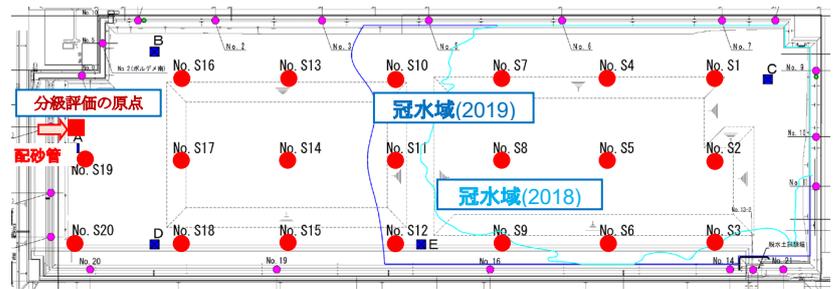


図-4 2019 年の試料採取位置と 2019 年・2018 年試料採取の冠水域

#### 4. 調査結果と評価

図-5 に、2018 年、2019 年に実施した地盤調査の結果としての含水比、細粒分含有率、液性限界と配砂管出口からの距離の関係を示す。

2018 年調査の含水比 (○印) は、配砂管出口からの距離が 800 m までは、2019 年調査の含水比 (●印) は 600 m までは、100 % 程度であったが、それ以上の距離となると 150 % を超えるようになった。この境界は、冠水域と対応していると考えられる。

2018 年の細粒分含有率はほぼ 95 % 以上であり、2019 年のものはそれよりも低下して 90 % 程度であった。距離との関係を見ると、一部 300 m 付近に細粒分含有率が低い部分がみられるが、おおよそ同じとみなせそうである。

圧密特性に大きく影響を与える液性限界は、2018 年では 60~80 %、2019 年では 45~70 % であり、採取時期によって異なっていた。また、投入口からの距離の関係は 300~400 m でやや低いところがみられるが、おおむね一様と評価できそうである。

図-6 は、2018 年、2019 年の調査結果から求めた液性指数  $(= (w - w_p) / I_p)$ 、活性度\*  $(= I_p / F_c)$  と、配砂管出口からの距離の関係である。液性指数は、配砂管出口からの距離に応じて増加していることが認められ、採取時期によってその大きさが異なることがわかる。一方、活性度も採取時期の違いがあるが、配砂管出口からの距離にほとんど影響されていないと判断できそうである。

今回調査した浚渫粘土の表層部の堆積状況は、配砂管出口付近には砂や貝殻などが大きく堆積していたが、それを除いた大部分のエリアでは、ほぼ一様の粘土が堆積していたと評価できる。ただし、1) 砂分が 10 % 程度と比較的少ない粘性土であり、分級するような粒度でなかったこと、2) 処分場投入位置での堆積面は冠水していない状況にあり、陸上を流れるために分級する状況になかったこと、という条件であったことが大きく影響したものと考察している。

#### 5. まとめ

浚渫土砂処分場の泥面が外海水位よりも高くなり、浚渫した海底粘土を陸化した泥面上に投入した場合の浚渫粘土の堆積状況を把握するために行った。その結果、砂分が 10 % 程度の粘土であれば、細粒分含有率や液性限界は、配砂管出口からの距離にほとんど影響されないことが確認できた。

参考文献：1) Imai, G. (1980): Settling behavior of clay suspension, S&F, Vol.20, No.2, pp.61-77.

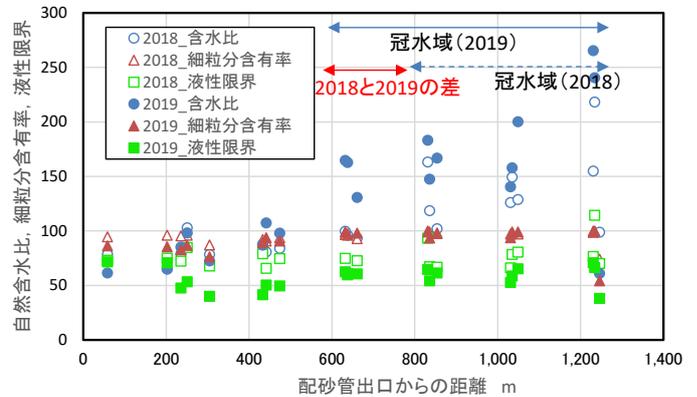


図-5 表層部付近の粘土の w, Fc, w<sub>L</sub> の分布状況

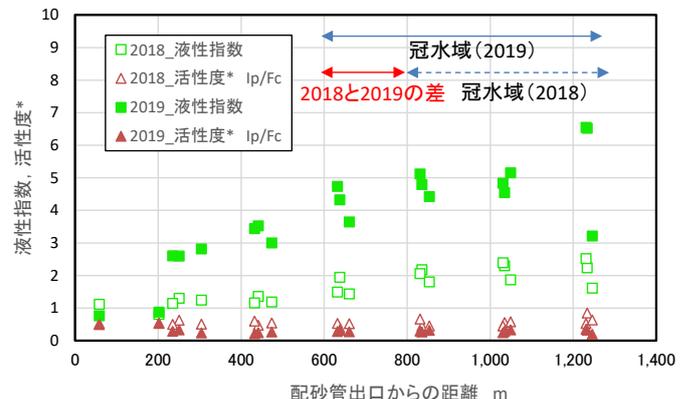


図-6 表層部付近の粘土の L<sub>i</sub>, 活性度の分布状況